

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/016955

International filing date: 15 November 2004 (15.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2003-429843  
Filing date: 25 December 2003 (25.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 17 February 2005 (17.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

17.12.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年 1 2 月 2 5 日  
Date of Application:

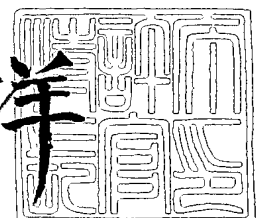
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 4 2 9 8 4 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 4 2 9 8 4 3 ]

出      願      人            T H K 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 5 年    2 月    3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 H15-078  
【提出日】 平成15年12月25日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 F16H 25/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号 T H K株式会社内  
    【氏名】 白井 武樹  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号 T H K株式会社内  
    【氏名】 木本 政志  
【特許出願人】  
    【識別番号】 390029805  
    【氏名又は名称】 T H K株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100083839  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 石川 泰男  
    【電話番号】 03-5443-8461  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100112140  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 塩島 利之  
    【電話番号】 03-5443-8461  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 007191  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9718728

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

軸線方向に伸びるスリットが形成される中空形状の軌道部材と、  
前記軌道部材の内部に配置され、前記軌道部材に沿って移動可能な移動部材と、  
前記移動部材を前記軌道部材の軸線方向に移動させる駆動機構と、を備え、  
前記軌道部材の軸線方向と直交する断面において、前記軌道部材は、前記移動部材が移動するのを案内する案内部と、該案内部から前記移動部材を覆うように張り出す延長部を有し、

互いに対向する延長部間に形成される前記スリットの幅が、前記移動部材の幅よりも狭いことを特徴とするアクチュエータ。

**【請求項 2】**

前記スリットは、前記軌道部材の軸線方向と直交する断面において、前記軌道部材の周方向の 1 箇所だけに空けられることを特徴とする請求項 1 に記載のアクチュエータ。

**【請求項 3】**

前記軌道部材の断面形状が実質的に略円形状に形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のアクチュエータ。

**【請求項 4】**

前記軌道部材には、前記案内部として前記軌道部材の軸線方向に伸びる転動体転走溝が形成され、前記移動部材には、前記転動体転走溝に対向する負荷転動体転走溝が形成され、前記軌道部材の転動体転走溝と前記移動部材の負荷転動体転走溝との間には、転がり運動可能な複数の転動体が介在されることを特徴とする請求項 1 ないし 3 に記載のアクチュエータ。

**【請求項 5】**

前記アクチュエータはさらに、

前記軌道部材の軸線方向と直交する断面において、前記軌道部材の全体を覆い、前記軌道部材の軸線方向に伸縮自在な覆い部材とを備え、

前記軌道部材の前記スリットから突出する前記移動部材の一部が、前記覆い部材を貫通することを特徴とする請求項 1 ないし 4 いずれかに記載のアクチュエータ。

**【請求項 6】**

軸線方向に伸びるスリットが形成される中空形状の軌道部材と、

前記軌道部材の内部に配置され、前記軌道部材に沿って移動可能な移動部材と、

前記軌道部材の軸線方向と直交する断面において、前記軌道部材は、前記移動部材が移動するのを案内する案内部と、該案内部から前記移動部材を覆うように張り出す延長部を有し、

互いに対向する延長部間に形成される前記スリットの幅が、前記移動部材の幅よりも狭いことを特徴とする運動案内装置。

## 【書類名】 明細書

【発明の名称】 アクチュエータ及び運動案内装置

## 【技術分野】

【0001】

本発明は、移動対象を可動させるアクチュエータ、及び移動対象が運動するのを案内する運動案内装置に関する。

## 【背景技術】

【0002】

本出願人は、図7に示されるように、移動ブロック1が軌道レール2に沿ってスライドするのを案内する案内機構3と、移動ブロック1を可動させるボールねじ機構4とを組み合わせたコンパクトなアクチュエータを提案している。

【0003】

軌道レール2は底部と一对の壁部とを有する断面略U字形状に形成され、その対向する壁部間で移動ブロック1を挟む。移動ブロック1は、その中央にボールねじ部を有し、その両側部が軌道レール2の壁部に支持される。移動ブロック1のボールねじ部は、移動ブロック1を貫通するねじ軸4に螺合する。ねじ軸4を回転駆動することで、移動ブロック1が軌道レール2に沿ってスライドする。移動ブロック1の両側部には、案内機構3を構成する、軌道レール2の軸線方向に伸びる負荷ボール転走溝が形成される。

【0004】

軌道レールと移動ブロックとの間には、軌道レールに沿って移動ブロックが円滑にスライドするように、転がり運動する複数のボールが介在される。

【0005】

このアクチュエータでは、U字形断面形状の軌道レールを採用しているので、コンパクトな外形寸法でありながら、高い剛性を確保できる、という利点がある。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記アクチュエータの特徴を活かし、よりコンパクトな外形寸法でありながら高い剛性を確保できるアクチュエータを提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

【0007】

以下、本発明は本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照番号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものでない。

【0008】

上記課題を解決するために、請求項1の発明に記載のアクチュエータは、軸線方向に伸びるスリットが形成される中空形状の軌道部材(6)と、前記軌道部材(6)の内部に配置され、前記軌道部材(6)に沿って移動可能な移動部材(7)と、前記移動部材(7)を前記軌道部材(6)の軸線方向に移動させる駆動機構(17)と、を備え、前記軌道部材(6)の軸線方向と直交する断面において、前記軌道部材(6)は、前記移動部材(7)が移動するのを案内する案内部(9)と、該案内部(9)から前記移動部材(7)を覆うように張り出す延長部(11)を有し、互に対向する延長部(11)間に形成される前記スリット(8)の幅(W1)が、前記移動部材(7)の幅(W2)よりも狭いことを特徴とする。

【0009】

請求項2の発明は、請求項1に記載のアクチュエータにおいて、前記スリット(8)は、前記軌道部材(6)の軸線方向と直交する断面において、前記軌道部材(6)の周方向の1箇所のみ空けられることを特徴とする。

【0010】

請求項3の発明は、請求項1又は2に記載のアクチュエータにおいて、前記軌道部材(

6) の断面形状が実質的に略円形状に形成されることを特徴とする。

【0011】

請求項4の発明は、請求項1ないし3に記載のアクチュエータにおいて、前記軌道部材(6)には、前記案内(9)として前記軌道部材(6)の軸線方向に伸びる転動体転走溝(9)が形成され、前記移動部材(7)には、前記転動体転走溝(9)に対向する負荷転動体転走溝(13)が形成され、前記軌道部材(6)の転動体転走溝(9)と前記移動部材(7)の負荷転動体転走溝(13)との間には、転がり運動可能な複数の転動体(10)が介在されることを特徴とする。

【0012】

請求項5のアクチュエータは、請求項1ないし4いずれかに記載のアクチュエータにおいて、前記軌道部材(6)の軸線方向と直交する断面において、前記軌道部材(6)の全体を覆い、前記軌道部材(6)の軸線方向に伸縮自在な覆い部材(21)と、を備え、前記軌道部材(6)の前記スリット(8)から突出する前記移動部材(7)の一部(7a)が、前記覆い部材(21)を貫通することを特徴とする。

【0013】

請求項6の発明に記載の運動案内装置は、軸線方向に伸びるスリット(8)が形成される中空形状の軌道部材(6)と、前記軌道部材(6)の内部に配置され、前記軌道部材(6)に沿って移動可能な移動部材(7)と、を備え、前記軌道部材(6)の軸線方向と直交する断面において、前記軌道部材(6)は、前記移動部材(7)が移動するのを案内する案内(9)と、該案内(9)から前記移動部材(7)を覆うように張り出す延長部(11)を有し、互いに対向する延長部(11)間に形成される前記スリット(8)の幅(W1)が、前記移動部材(7)の幅(W2)よりも狭いことを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

請求項1の発明によれば、軌道部材の断面形状が閉曲線に近くなり、コンパクトな外形寸法でありながら軌道部材の断面二次モーメントを大きくできる。このため、曲げ剛性、ねじり剛性等の剛性が高いアクチュエータを得ることができる。

【0015】

請求項2の発明によれば、スリットを軌道レールの周方向の一箇所のみにする事で、より剛性が高くなる。またアクチュエータ内部を密封し易くなるので、防塵対策に優れたアクチュエータが得られる。

【0016】

請求項3の発明によれば、最もコンパクトな外形寸法でありながら高い剛性のアクチュエータを得ることができる。また、軌道部材の案内部の配置の自由度が高まるので、移動部材に加わる荷重に応じて最適な位置に案内部を配置することもできる。

【0017】

請求項4の発明によれば、移動部材を円滑に移動させることができる。

【0018】

請求項5の発明によれば、移動対象を移動させるアクチュエータとしての機能を保ったまま高い防塵効果が得られる。

【0019】

請求項6の発明によれば、軌道部材の断面形状が閉曲線に近くなり、軌道部材の外形がコンパクトでありながら断面二次モーメントを大きくし易くなる。このため、曲げ剛性、ねじり剛性等の剛性が高い運動案内装置を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1及び図2は、本発明の第1の実施形態におけるアクチュエータを示す。図1は斜視図を示し、図2は断面図を示す。このアクチュエータでは、中空形状の軌道部材として、円筒形状の軌道レール6を使用する。軌道レール6の内部には、移動部材として移動ブロック7が、軌道レール6の軸線方向に移動可能に配置される。軌道レール6には、軸線方

向に伸びるスリット 8 が形成される。このスリット 8 から移動ブロックの一部 7 a が突出し、この一部に移動対象に連結される連結部材（詳しくは後述する）が固定される。移動ブロック 7 は、駆動機構としてのボールねじ機構によって、軌道レール 6 の軸線方向にスライドされる。

#### 【0021】

軌道レール 6 は、その両端がブラケット 18, 19 によって支持され、あたかも宙に浮いたようになっている。軌道レール 6 のスリット 8 は、図 2 に示されるように、軌道レール 6 の軸線方向と直交する断面において、軌道レール 6 の周方向の一箇所にのみ形成される。軌道レール 6 の断面形状は、スリットが形成されている分、完全な円ではないが、実質的な円形状に形成される。

#### 【0022】

軌道レール 6 は、移動ブロック 7 が移動するのを案内する案内部 9 を有する。この実施形態では、案内部 9 は軌道レールの軸線方向に伸びる複数条のボール転走溝 9 から構成される。ボール転走溝 9 は、例えば、移動ブロック 7 の左右両側面の上部及び下部に対向して、左右両側に上下 2 条ずつ形成される。ボール転走溝 9 は、断面がボールの半径よりも若干大きい曲率を有する単一の円弧、所謂サーキュラーアーク溝からなる。なお、軌道レール 6 と移動ブロック 7 との間にボール 10 が介在されずに、移動ブロック 7 が軌道レール 6 に対してすべり運動する場合には、移動ブロック 7 を摺動可能に支持する部分が案内部となる。

#### 【0023】

案内部 9 からは移動ブロック 7 を覆うように、延長部 11 が張り出している。対向する一対の延長部 11 の先端間にスリット 8 が形成される。案内部 9 から延長部 11 が張り出すことによって、スリット 8 の幅 W1 は移動ブロック 7 の幅 W2 よりも狭くなる。軌道レール 6 から移動ブロック 7 を引き抜くような引張り荷重が移動ブロック 7 に加わり、仮に軌道レール 6 と移動ブロック 7 との間からボールが脱落しても、移動ブロック 7 が軌道レール 6 から抜けることがない。

#### 【0024】

図 3 は、本実施形態の軌道レール 6 と従来の U 字形断面形状の軌道レール 2 とを比較したものである。本実施形態の軌道レール 6 は従来の軌道レール 2 と異なり、延長部 11 が移動ブロック 7 の上方まで張り出しているのに特徴がある。これにより、軌道レール 6 の断面形状が閉曲線に近くなり、コンパクトな外形寸法でありながら軌道レール 6 の断面二次モーメントを大きくできる。このため、曲げ剛性、ねじり剛性等の剛性が高いアクチュエータを得ることができる。

#### 【0025】

図 2 に示されるように、移動ブロック 7 は、複数のボール 10 を介して軌道レール 6 にスライド可能に支持されている。移動ブロック 7 の両側面には、軌道レール 6 のボール転走溝 9 に対向して直線状に伸びる負荷ボール転走溝 13 が、移動ブロック 7 の左右側面それぞれの上に 2 条形成される。この負荷ボール転走溝 13 も、断面がボールの半径よりも若干大きい曲率を有する単一の円弧、所謂サーキュラーアーク溝からなる。

#### 【0026】

図 4 に示されるように、移動ブロック 7 には、負荷ボール転走溝 13 と平行に伸びるボール戻し路 14、及び負荷ボール転走溝 13 とボール戻し路 14 とを接続する一対の方向転換路 15 が形成される。方向転換路 15 は、略一定曲率の円弧状に形成されているが、これに限定されるものでなく、例えば直線部分を含むものであっても良い。これら、負荷ボール転走溝 13、方向転換路 15、及びボール戻し路 14 によってサーキット状のボール循環路が形成される。軌道レール 6 に対して移動ブロック 7 をスライドさせると、移動ブロック 7 と軌道レール 6 との間に介在されるボールが転がり運動し、ボール循環路を循環する。これにより、軌道レール 6 に対して移動ブロック 7 が円滑にスライドする。

#### 【0027】

この実施形態では、ボール循環路は合計 4 条設けられている。ボール循環路を 4 条設け

ると、図2に示される断面において、移動ブロック7に加わる荷重をあらゆる方向で負荷できるという利点がある。移動ブロック7が負荷できる荷重方向は、接触角線(1)～(4)に一致する。ここで、接触角線とは、軌道レール6のボール転走溝9とボール10との接点と、移動ブロック7の負荷ボール転走溝13とボール10との接点とを結んだ線のことである。この実施形態の移動ブロック7では、4条の負荷ボール転走溝13が設けられているので、4本の接触角線(1)～(4)が存在する。上側の2本の接触角線(1)(4)は、移動ブロック7の中心から外側に向けて斜め上方を向くように例えば45度水平方向から傾斜され、下側の2本の接触角線(2)(3)は、移動ブロック7の中心から外側に向けて斜め下方を向くように例えば45度水平方向から傾斜されている。これにより、ラジアル方向(下方向)、逆ラジアル方向(上方向)、横方向(左方向及び右方向)の4方向の荷重を負荷できるアクチュエータが得られる。軌道レール6の断面形状を円形状にすると、4本の接触角線をこのような放射状に配置し易くなる。なお、移動ブロック7に加わる荷重によっては、負荷ボール転走溝の条数は2条等に設定してもよい。

#### 【0028】

移動ブロック7のねじ部について説明する。図1に示されるように、移動ブロック7の中央部にはねじ軸17が貫通している。ねじ軸17の外周面には、螺旋状のねじ軸用ボール転走溝17aが形成される。このねじ軸用ボール転走溝17aの断面形状は、例えばねじ軸用のボールの半径よりも若干曲率半径の大きい2つの円弧からなるゴシックアーチに形成される。一方、移動ブロック7の貫通孔にも、ねじ軸用ボール転走溝17aに対向するねじ軸用負荷ボール転走溝が形成される。このねじ軸用負荷ボール転走溝の断面形状も、ボールの半径よりも若干大きい曲率半径の2つの円弧からなるゴシックアーチに形成される。また移動ブロック7には、ねじ軸用ボール転走溝17aとねじ軸用負荷ボール転走溝との間を転がるボールを循環させるためのリターンパイプが設けられる。

#### 【0029】

軌道レール6の長手方向の両端には、軌道レールの軸線方向の両端を支持する支柱としてのブラケット18, 19が取り付けられる。このブラケット18, 19はねじ軸17を回転自在に支持する。ブラケット18, 19と軌道レール6とはボルト等の結合手段によって結合される。ブラケット19には、駆動源20が取り付けられ、駆動源20の出力はねじ軸17に伝達される。ブラケット18, 19は、軌道レール6を片持ち支持するように、軌道レールの軸線方向の一方のみに設けられても良いし、軌道レール6の両端を支持するように、軌道レールの軸線方向の両方に設けられても良い。

#### 【0030】

ねじ軸17を回転させると、ねじ軸17のねじ軸用ボール転走溝17a上を荷重を受けながら周方向に転がるボールは、リターンパイプで掬い上げられる。掬い上げられたボールは、リターンパイプ内を通過し、数ピッチ間隔を隔てた位置から、再び負荷転走路に戻る。

#### 【0031】

図5は、上記アクチュエータに連結部材及び覆い部材を取り付けた例を示す。軌道レールは、蛇腹状の覆い部材21で覆われる。覆い部材21の両端はブラケット18, 19に取り付けられる。移動ブロック7の一部7a(この移動ブロック7の一部7aは、移動ブロック7と一体であっても、別体でボルト結合等されてもよい)は、軌道レール6のスリット8から突出する。この実施形態では、移動ブロック7の一部7aは、移動ブロック7とは別体に形成され、移動ブロック7にボルト結合される。また、移動ブロック7aの一部を構成する連結部材22は折れ曲がった棒状に形成される。連結部材22の先端は球形形状に形成され、移動対象に嵌め合わされる。連結部材22は、覆い部材21を貫通し、連結部材22が貫通した部分は、接着、バンド等でシールされる。蛇腹状の覆い部材21の材質には、ゴム、布、アルミ繊維等を挙げることができる。覆い部材21は一つの部材から構成されても、2つの部材を組み合わせて構成されてもよい。

#### 【0032】

宙に浮かせた軌道レール6の全体を覆い部材21で包むことで、移動対象を移動させる



アクチュエータとしての機能を保ったまま、アクチュエータの内部を密封することができる。また、移動ブロック 7 がスライドし、覆い部材 2 1 が伸縮しても、覆い部材 2 1 の内部の全体の容積が実質的に変わらない（覆い部材 2 1 が伸縮することによって、覆い部材 2 1 の襞部の容積が若干は変化することはある）。このため、移動ブロック 7 がスライドしても、覆い部材 2 1 が膨らんだり、しぼんだりすることがない。

#### 【0 0 3 3】

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態におけるアクチュエータを示す。この実施形態のアクチュエータは、上記第 1 の実施形態のアクチュエータと略同様な構成を有するが、移動ブロック 7 の一部を構成する連結部材 2 2 の形状が上記第 2 の実施形態と異なっている。連結部材 2 2 の形状は、アクチュエータの用途、移動対象との接合状況によって様々に決定される。勿論、上記第 1 及び第 2 の実施形態と異なり、連結部材は棒状に形成されなくてもよい。

#### 【0 0 3 4】

なお、本発明は上記実施形態に限られることなく、本発明の要旨を変更しない範囲で種々変更可能である。例えば、軌道レールの断面形状には、円形状以外に楕円形状、長円形（中央部が矩形で両端部が円弧形）、四角形状等を採用することができる。軌道レールの片方の端部にのみ支柱を設けても良い。また、転動体としてはボールのみならず、ローラを使用することができる。さらにボール同士の接触を防止するために、ボール間にスペーサを介在させてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0 0 3 5】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態におけるアクチュエータの斜視図。

【図 2】 上記アクチュエータの断面図（軌道レールの軸線と直交する面内）。

【図 3】 本実施形態の軌道レールと従来の U 字形断面形状の軌道レールとを比較した断面図。

【図 4】 上記アクチュエータの断面図（軌道レールの軸線と平行な面内）。

【図 5】 覆い部材を取り付けたアクチュエータを示す斜視図。

【図 6】 本発明の第 2 の実施形態におけるアクチュエータを示す斜視図。

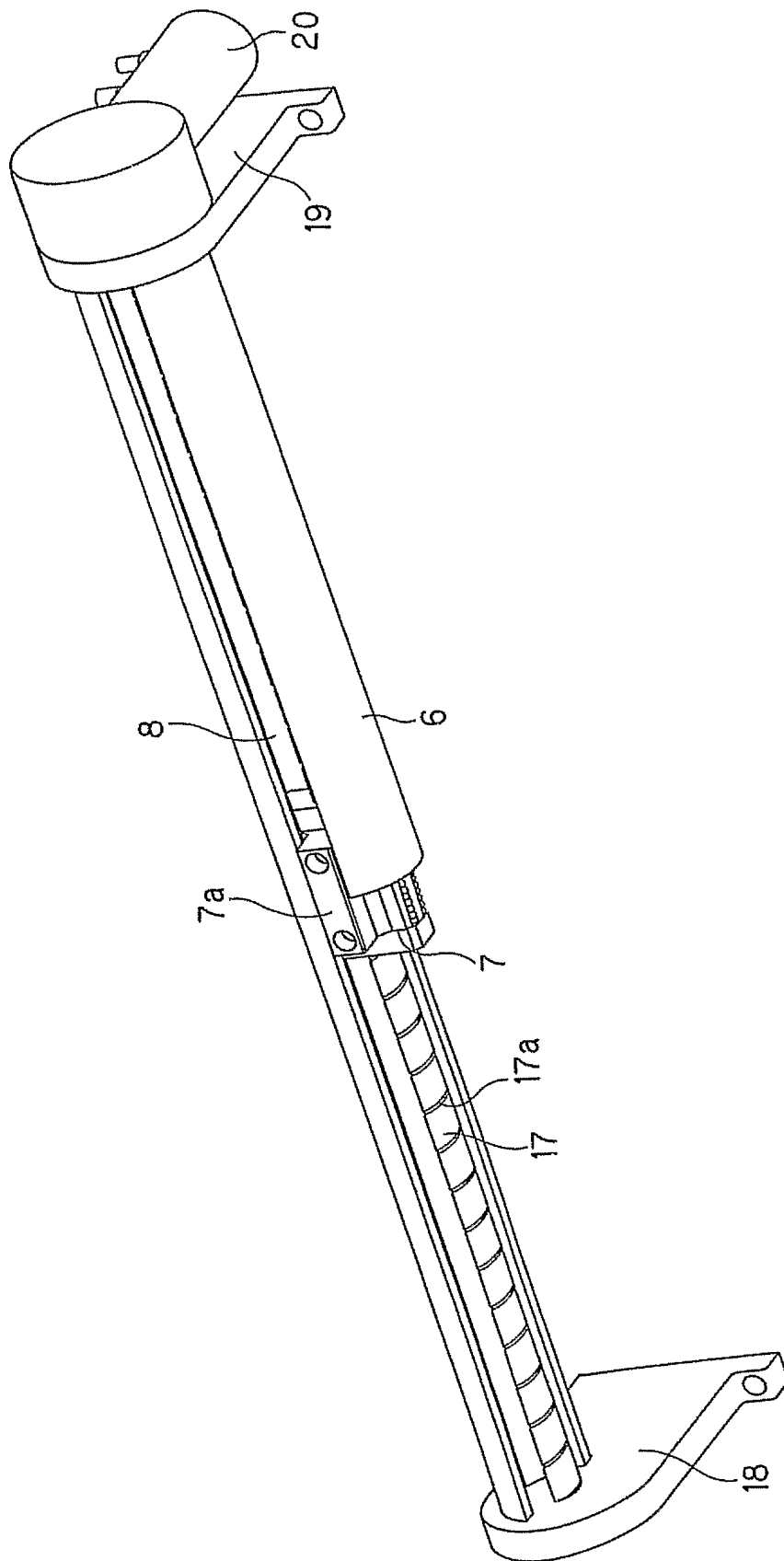
【図 7】 従来のアクチュエータを示す斜視図。

#### 【符号の説明】

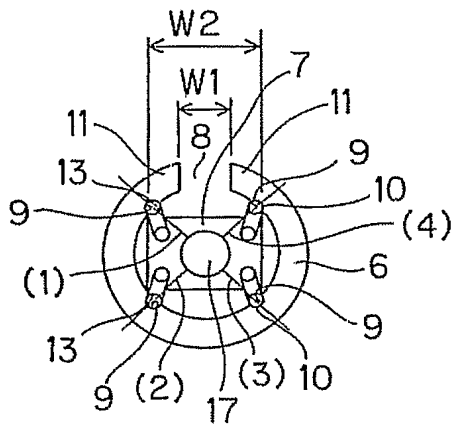
#### 【0 0 3 6】

- 6 … 軌道レール（軌道部材）
- 7 … 移動ブロック（移動部材）
- 7 a … 移動ブロックの一部
- 8 … スリット
- 9 … ボール転走溝（案内部）
- 1 0 … ボール（転動体）
- 1 1 … 延長部
- 1 3 … 負荷ボール転走溝
- 1 7 … ねじ軸（駆動機構）
- 1 8, 1 9 … ブラケット（支柱）
- 2 1 … 覆い部材
- W 1 … スリットの幅
- W 2 … 移動部材の幅

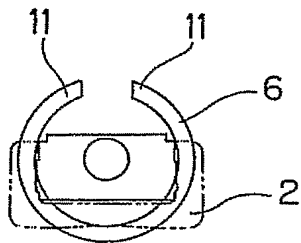
【書類名】 図面  
【図 1】



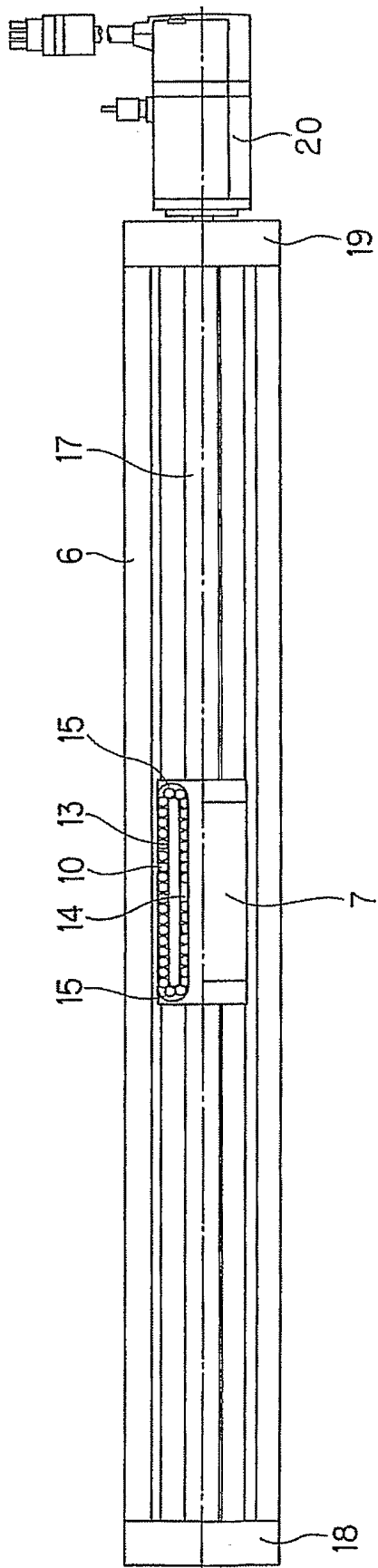
【図 2】



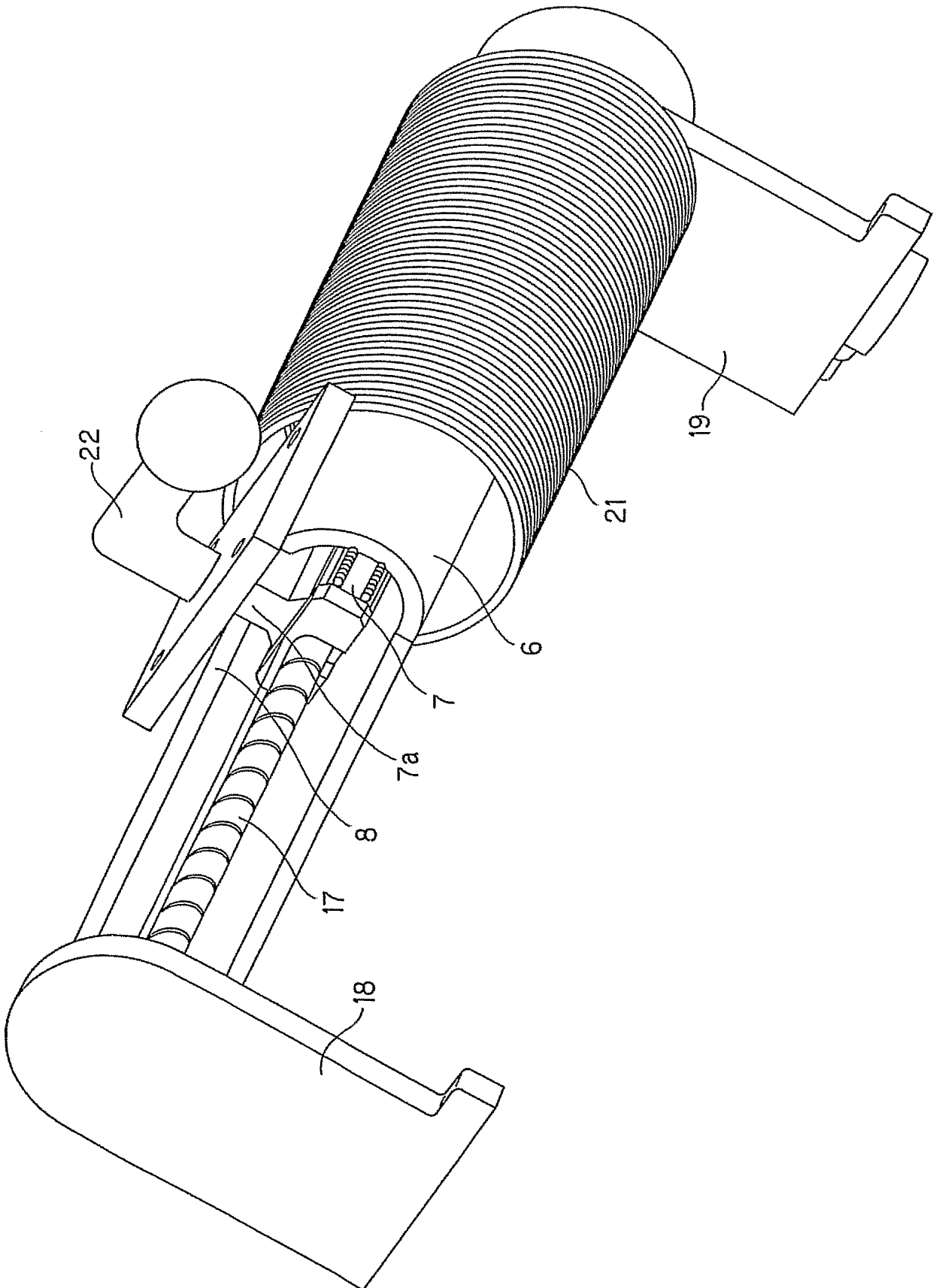
【図 3】



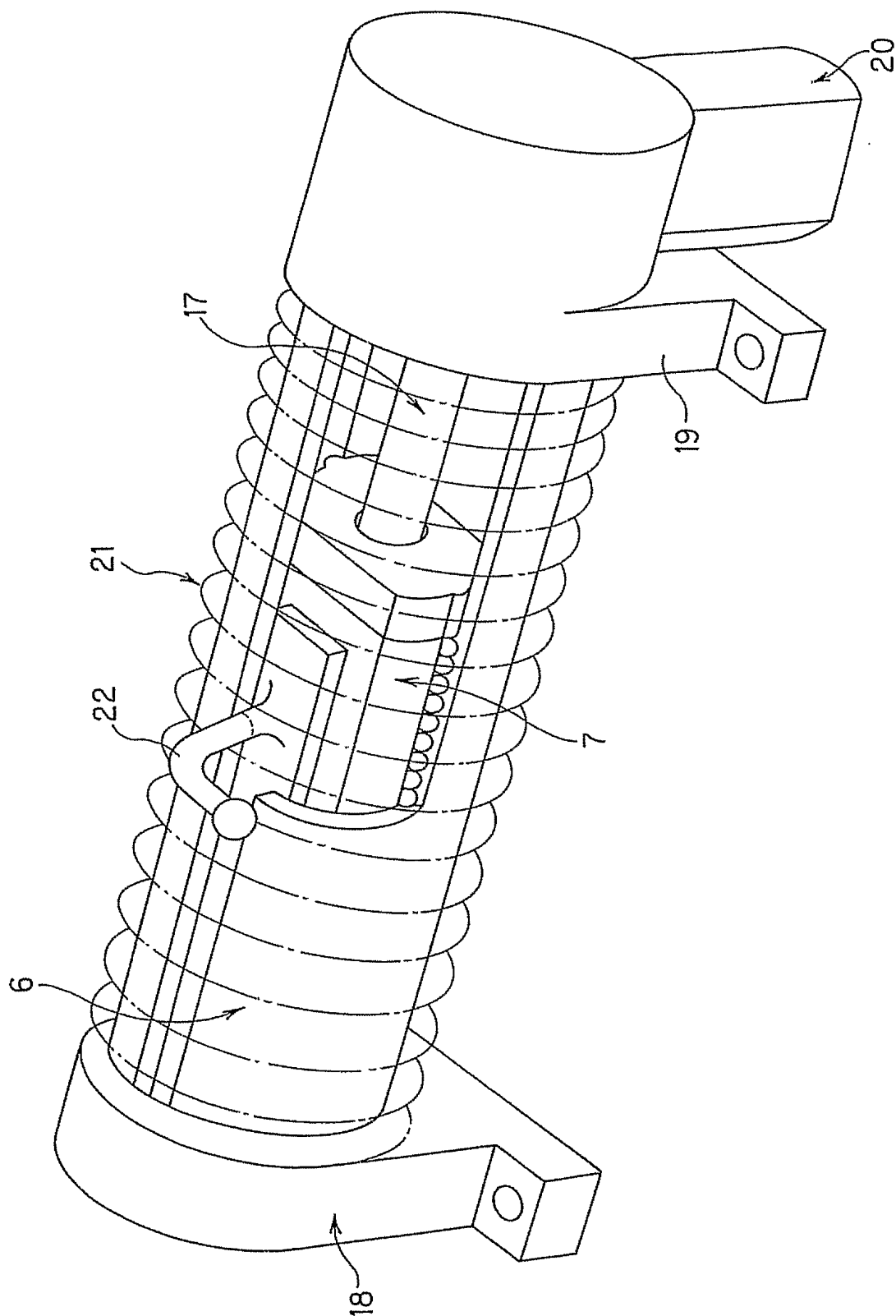
【図 4】



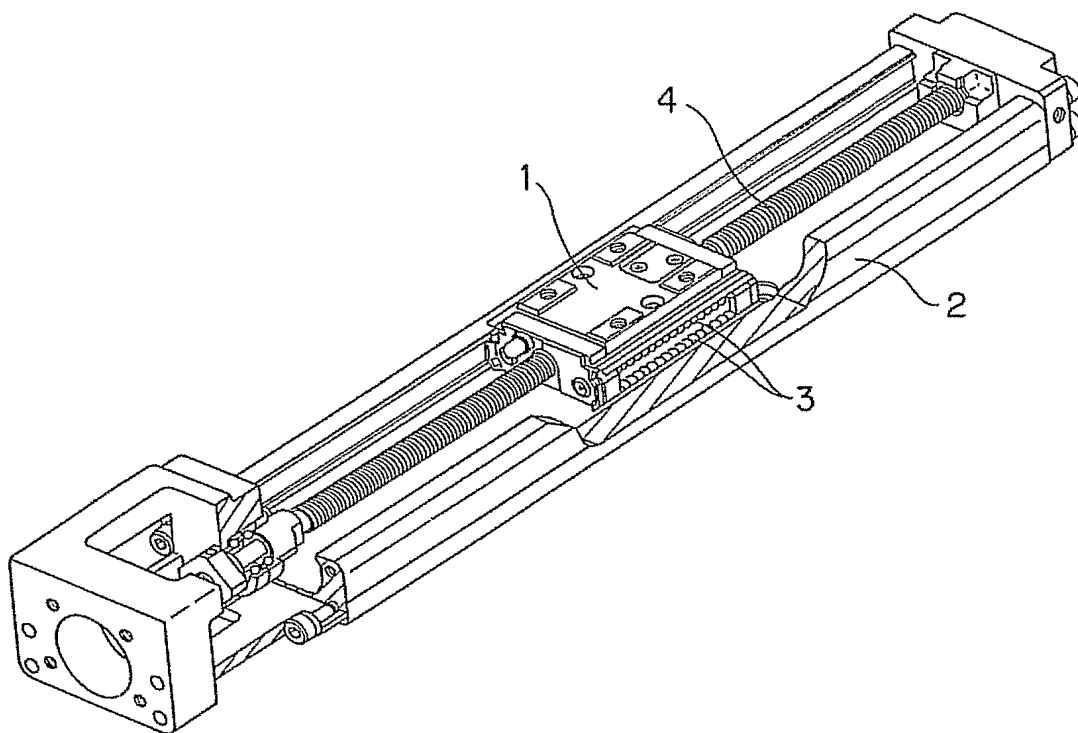
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コンパクトな外形寸法でありながら高い剛性を確保できるアクチュエータを提供する。

【解決手段】 本発明のアクチュエータは、軸線方向に伸びるスリット 8 が形成される中空形状の軌道レール 6 と、前記軌道レール 6 の内部に配置され、前記軌道レール 6 に沿って移動可能な移動ブロック 7 と、前記移動ブロック 7 を前記軌道レール 6 の軸線方向に移動させるボールねじ機構と、を備える。軌道レールの軸線方向と直交する断面において、前記軌道レールは、前記移動ブロック 7 が移動するのを案内する案内部 9 と、該案内部 9 から前記移動ブロック 7 を覆うように張り出す延長部 1 1 を有し、互いに対向する延長部 1 1 間に形成される前記スリット 8 の幅  $W_1$  が、前記移動ブロック 7 の幅  $W_2$  よりも狭いことを特徴とする。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 3 - 4 2 9 8 4 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 3 9 0 0 2 9 8 0 5 ]

1. 変更年月日	2 0 0 2 年 1 1 月 1 2 日
[変更理由]	名称変更
住 所	東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号
氏 名	T H K 株式会社